

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—134067

⑮ Int. Cl.³
B 23 K 9/00
9/04

識別記号

庁内整理番号
6868—4E
7356—4E

⑯ 公開 昭和56年(1981)10月20日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ すみ肉肉盛溶接方法

横浜市旭区南希望ヶ丘28—2—101

⑰ 特 願 昭55—35782

⑱ 発 明 者 佐藤等

⑲ 出 願 昭55(1980)3月22日

相模原市陽光台4—34—14

⑲ 発 明 者 戸倉基

⑰ 出 願 人 新日本製鉄株式会社

横浜市旭区南希望ヶ丘28—2—102

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑲ 発 明 者 西村均

⑱ 代 理 人 弁理士 茶野木立夫

明 細 書

1. 発明の名称

すみ肉肉盛溶接方法

2. 特許請求の範囲

1 すみ肉溶接を補強する肉盛溶接において、主電極として先行する帯状電極が溶接方向に対して直角で、かつ該主電極の立板側の先端がすみ肉ビードにかかるように位置し、該主電極と同速度で溶接方向に側電極として移動する後行のワイヤ若しくは狭幅帯状電極を主電極から25～80mm隔てて、かつすみ肉ビードと主電極により形成される肉盛ビードとの重ね部を再溶融するような位置に設けることを特徴とするすみ肉肉盛溶接方法。

2 すみ肉溶接を補強する肉盛溶接において、主電極として先行する帯状電極が溶接方向に対して直角で、かつ該主電極の立板側の先端がすみ肉ビードにかかるように位置し、該主電極と同速度で溶接方向に側電極として移動

する後行のワイヤ若しくは狭幅帯状電極を主電極から25～80mm隔てて、かつすみ肉ビードと主電極により形成される肉盛ビードとの重ね部を再溶融するような位置に設けるとともに、該重ね部から遠い側の主電極後方にも主電極と同速度で溶接方向に移動する第2の側電極を主電極から25～80mm隔てて、かつ主電極により形成される肉盛ビードと下板との間にできる止端部を再溶融するような位置に設けることを特徴とするすみ肉肉盛溶接方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はすみ肉肉盛溶接方法にかかわり、特に鉄鋼構造物の丁型すみ肉継手部の補強を目的とした肉盛溶接方法に関するものである。

近年の石油ショック以来石油の備蓄が話題となり、石油貯蔵タンクの建造が重要な課題となっている。しかし地震の発生頻度の多い地域でのタンク建造については安全性の見地から種々の検討が行われ、タンクの側板（以下立板とい

う)と底板のアニューラー板(以下下板という)とからなる丁型すみ肉継手部は応力集中の観点から肉盛で補強することが望ましいという提案がなされている。

しかしかかるすみ肉継手部を補強するすみ肉肉盛溶接は構造学的には優れているものの、実際の工事を行う場合においては、手溶接法やMIG溶接法のごとく通常の溶接法に頼ることは非常に工数のかかることになる。

本発明はこのすみ肉肉盛溶接を自動溶接によつて一度で仕上げる非常に能率的な溶接方法を提供するものである。

即ち本発明の才1発明は、すみ肉溶接を補強する肉盛溶接において、主電極として先行する帯状電極が溶接方向に対して直角で、かつ該主電極の立板側の先端がすみ肉ビードにかかるように位置し、該主電極と同速度で溶接方向に側電極として移動する後行のワイヤ若しくは狭幅帯状電極を主電極から25~80mm隔てて、かつすみ肉ビードと主電極より形成される肉盛ビード

ビード形状とは才1図に示すようなビード横断面形状を有するものをいう。

才1図について説明を加えると、立板1と下板2とからなるすみ肉ビード3に肉盛ビード4を施すものであるが、この肉盛ビード4はすみ肉ビード3の途中から生じて、ビード高さ a_1 、 a_2 、 a_3 の関係が $a_1 \geq a_2 \geq a_3$ となるような平坦なビードとするものである。

この場合すみ肉ビード3と肉盛ビード4との重ね部は滑らかでなくてはならず、また肉盛ビード4の止端部と下板との間にアンダーカットbを生じてはいけないのは言うまでもない。

このようなすみ肉肉盛溶接のビードを目的にかなった形状で、かつ能率的に得る方法として本発明者等が提案したのが帯状電極(以下主電極という)を先行電極とし、ワイヤ若しくは狭幅帯状電極(以下側電極という)を後行電極とする才2図若しくは才3図に示す方法である。

まず才2図について説明する。

才2図はフラックス8を用い立板1と下板2

ドとの重ね部を再溶接するような位置に設けることを特徴とするすみ肉肉盛溶接方法であり、才2発明はすみ肉溶接を補強する肉盛溶接において主電極として先行する帯状電極が溶接方向に対して直角で、かつ該主電極の立板側の先端がすみ肉ビードにかかるように位置し、該主電極と同速度で溶接方向に側電極として移動する後行のワイヤ若しくは狭幅電極を主電極から

25~80mm隔てて、かつ、すみ肉ビードと主電極により形成される肉盛ビードとの重ね部を再溶融するような位置に設けるとともに、該重ね部から遠い側の主電極後方にも主電極と同速度で溶接方向に移動する才2の側電極を主電極から25~80mm隔てて、かつ主電極より形成される肉盛ビードと下板との間にできる止端部を再溶融するような位置に設けることを特徴とするすみ肉肉盛溶接方法である。

以下に本発明を図面に基づいて詳細に説明する。

まず、ここでいうすみ肉肉盛溶接で得られる

とからなるすみ肉ビード3を補強すべく、肉盛ビード4を主電極5と側電極10で溶接中の図である。

なお6は主電極の送給ローラ、7は主電極のチップ、9はスラグ、11は側電極の送給ローラ、12は側電極のチップを示したものである。

この肉盛ビード4を更に詳しく説明すると、主電極5によつて得られたビード(以下主電極ビードという)14と側電極10で得られたビード(以下側電極ビードという)13からなる。

この場合、主電極ビード14は主電極5の立板側先端が必ずすみ肉ビード3にかかるような位置で溶接して行われなければならない。さもないとすみ肉ビード3と主電極14との重ね部に欠陥が生じやすく、後述の側電極による効果をもつてしても解消しかねる場合が生ずるからである。

また、側電極ビード13を得るためにはすみ肉ビード3と主電極ビード14との重ね部が、主電極5の後方に位置した側電極10で再溶融

されるような状態でなくてはならない。

即ち、あまり側電極が主電極に近すぎ、主電極と側電極との間隔が25mm未満になると主電極の溶融池と側電極の溶融池が同一のいわゆるワンプール溶接となる。ワンプール溶接では溶融した鉄が重力および表面張力によりあたかも机上にこぼれた水のごとく中央が高くなろうとして、才1図で説明した $a_1 \geq a_2$ とはならず、逆に $a_1 \leq a_2$ の傾向さえ呈してくる。

このような状態では側電極を使用した利点が失われるばかりでなく、側電極の磁界により主電極ビードが乱されることにもなる。また、側電極をあまり遠ざけすぎ、主電極と側電極との間隔が80mm超になると、主電極で生じたスラグによつて側電極の溶接が困難になつてくる。しかし主電極のスラグがまだ完全に固化していなければよい。

したがつて主電極と側電極との間隔は25～80mmでなくてはならない。

側電極としてはワイヤ若しくは狭幅帯状電極

とがある。すみ肉ビードの補強のための溶接であるから、このような止端部での欠陥が許されないのはいうまでもない。

この才2の側電極15を主電極5よりも非常に低い電流で溶接できるような電極寸法することにより、アンダーカットのきわめて生じにくい才2の側電極ビード18を得ることができる。才2の側電極15と主電極5との間隔はワンプール溶接にならず、かつ主電極のスラグが固化しない範囲でなくてはならず、25～80mmにすべきである。

以上述べたことについて主電極と側電極との位置関係を平面図にまとめて才4図に示す。

即ち、 d_1 はすみ肉ビード3の下板側の上端線と主電極5の端との距離であつて、前述のとおり主電極の立板側先端が必ずすみ肉ビード3にかかるように位置すべきである。

d_2 および d_3 は主電極5と側電極10および才2の側電極15との距離で25～80mmが必要である。 d_4 は立板寄りの側電極10と主電極5

のいずれでも用いられ、それぞれ目的に応じて使い分けることができる。

次に才3図について説明する。

才3図は才2図で説明した溶接方法に更に新たに才2の側電極15を加え、2個の側電極を用いたものである。

なお、16は才2の側電極の送給ロール、17は才2の側電極のチップ、18は才2の側電極で得られたビードを示したものである。

この才2の側電極15は主電極ビード14の止端部、即ち才1図のb点を再溶融し、才2の側電極によるビード18を得るためのものである。

この方法によると才2図の側電極1個の場合に比べ、更に肉盛ビード4の形状が優れたものにすることができる。即ち側電極1個の場合はずみ肉ビード3と肉盛ビード4の重ね部に対する改善であつたが、主電極の溶接条件や使用フラックスなどによつては肉盛ビードの止端部、即ち才1図のb点にアンダーカットを生じるこ

の端部との位置関係で、主電極端部の溶接線上に延長した線と側電極10の中心線との距離である。 d_5 は才2の側電極15と主電極端部を溶接線上に延長した線と才2の側電極15の中心線との距離である。

d_1 は才1図で示したすみ肉ビードの下脚長 ℓ_s とに關係があり、(1)式の範囲が望ましい。

$$d_1 = \ell_s - 5 \text{ (mm)} \quad \cdots \cdots (1)$$

なお、 d_4 および d_5 は側電極がワイヤの場合、ワイヤ径をDmm ϕ とすると0.5D～2.5Dの範囲が望ましく、側電極が狭幅帯状電極の場合、電極幅をWとすると $0 \sim \frac{1}{5}W$ が望ましい。

次に本発明に用いる溶接材料については、主電極の寸法は厚さ0.3～0.8mm、幅2.5～7.5mm、側電極の寸法はワイヤの場合1.2～3.2mm、狭幅帯状電極の場合厚さ0.3～1.0mm、幅1.0～2.5mmが適當である。

フラックスは溶融型若しくはボンド型いずれでもよい。ボンド型フラックスの場合にはフラックス中にMoなどの合金元素を添加し、軟鋼

の帯状電極と組合せて使用し、高張力鋼のすみ肉肉盛溶接に供することができる。しかし溶融型フラックスにおいても高張力鋼の帯鋼を帯状電極として使用する限りにおいては高張力鋼のすみ肉肉盛溶接を行うことは可能である。

次に溶接位置であるが、溶接ヘッドなどで立板に接近せざるを得ない溶接機部品は立板に面した部分を電氣的に絶縁しておくことが望ましい。

側電極は寸法が細いとカーブトノズルの使用が容易になり、供給装置をコンパクトにまとめることができる。

次に本発明の効果について実施例に基づいて具体的に説明する。

オ 1 表に使用したフラックスを、オ 2 表に使用した主電極および側電極を示す。

オ 3 表に示す鋼板の上板と下板とからなるすみ肉の脚長が上脚長 14 mm、下脚長 16 mm に対してオ 4 表に示す溶接条件に基づいてすみ肉肉盛溶接を行つた結果をオ 5 表に示す。

オ 1 表

フラックス タイプ	記号	化 学 成 分 (%)									
		SiO ₂	MnO	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	CaF ₂	Na ₂ O	CO ₂	Mo
溶融型	FA	41.9	43.8	2.7	2.7	4.8	—	4.1	—	—	—
溶融型	FB	42.0	—	4.3	11.7	30.0	0.5	9.2	2.3	—	—
ポント型	FC	18.5	6.2	5.4	25.4	—	27.3	5.8	1.5	9.9	—
ポント型	FD	18.2	6.1	5.3	25.0	—	26.9	5.7	1.5	9.7	1.6

オ 2 表

電 極	記号	寸 法 (mm)	化 学 成 分 (%)						
			C	Si	Mn	P	S	Mo	
主 電 極	帯 状 電 極	MB1	0.4×37.5	0.11	0.02	1.67	0.010	0.006	0.50
	帯 状 電 極	MB2	0.4×50	0.05	0.03	0.38	0.012	0.007	—
側 電 極	狭幅帯状電極	SB1	0.5×15	0.05	0.03	0.38	0.012	0.007	—
	狭幅帯状電極	SB2	0.5×25	0.11	0.02	1.67	0.010	0.006	0.50
	ワ イ ヤ	W1	1.2∅	0.12	0.02	1.50	0.010	0.005	—
	ワ イ ヤ	W2	3.2∅	0.12	0.02	1.50	0.010	0.005	—
	ワ イ ヤ	W3	1.6∅	0.18	0.04	1.75	0.008	0.004	0.48

表 3

記号	鋼種	鋼板の 位置	板厚 (mm)	化 学 成 分 (%)							備 考
				C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	
MST	軟鋼	立板	3.8	0.17	0.20	0.76	0.019	0.008	—	—	非調質
MSS	軟鋼	下板	2.0	0.13	0.21	0.84	0.022	0.010	—	—	非調質
HTT	60キロ高張力鋼	立板	3.8	0.11	0.24	1.25	0.019	0.002	0.02	0.22	調質
HTS	60キロ高張力鋼	下板	2.0	0.13	0.24	1.26	0.017	0.007	—	—	調質

表 4

No.	溶 接 材 料				電 極 間 隔 (mm)					鋼 板		溶 接 条 件				速度 (mm/min)	備 考	
	フラン クス	主電極	区分*	側電極	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	立板	下板	主電極 電流 (A)	側電極 電圧 (V)	区分*	電流 (A)			電圧 (V)
1	FB	MB2	(イ) (ロ)	W ₁ —	5	25	—	3	—	MST	MSS	650	24	(イ) (ロ)	180 —	3.6 —	20	軟 鋼
2	FA	MB2	(イ) (ロ)	W ₂ —	2	80	—	2	—	MST	MSS	650	24	(イ) (ロ)	300 —	3.8 —	20	"
3	FC	MB1	(イ) (ロ)	W ₃ W ₃	5	30	30	5	2	HTT	HTS	550	26	(イ) (ロ)	210 200	3.8 3.6	23	HT60
4	FB	MB2	(イ) (ロ)	SB ₁ —	5	25	—	2	—	MST	MSS	650	24	(イ) (ロ)	300 —	2.6 —	20	軟 鋼
5	FC	MB1	(イ) (ロ)	SB ₂ —	2	80	—	0	—	HTT	HTS	550	26	(イ) (ロ)	350 —	2.6 —	18	HT60
6	FD	MB2	(イ) (ロ)	SB ₁ SB ₁	5	40	40	2	0	HTT	HTS	700	26	(イ) (ロ)	300 300	2.6 2.6	23	"
7	FB	MB2	(イ) (ロ)	W ₁ —	5	10	—	3	—	MST	MSS	650	24	(イ) (ロ)	180 —	3.6 —	20	軟 鋼
8	FA	MB2	(イ) (ロ)	W ₂ —	5	120	—	2	—	MST	MSS	650	24	(イ) (ロ)	300 —	3.8 —	20	"
9	FB	MB2	(イ) (ロ)	W ₁ —	-5**	25	—	3	—	MST	MSS	650	24	(イ) (ロ)	180 —	3.6 —	20	"

(注) 1. すみ肉ビードの脚長: (上) 14mm × (下) 16mm。 2. *区分の(イ)は側電極、区分の(ロ)は表 2 の側電極を示す。
3. ** すみ肉ビードの下止端線から立板と反対方向に 5mm 遠ざけたことを示す。

表 5

No.	ビード形状 (mm)				評価	備 考
	a ₁	a ₂	a ₃	L		
1	5	3	2.5	55	○	
2	6	3	2.5	60	○	
3	5	2.5	2	50	○	
4	5	3	2.5	57	○	
5	5.5	3	2.5	55	○	
6	5	3	2	65	○	
7	2.5	3	2.5	55	×	ワンプール溶接
8	—	—	—	—	×	側電極のアーケ切れ 溶接中止
9	2.5	3	2.5	55	×	すみ肉と肉盛ビードとの 重ね部に谷間が発生

表 4 における No. 1 および No. 2 はワイヤの側電極 1 個の例で、主電極と側電極の距離 d₂ が 2.5~80mm であれば目的とする肉盛ビードが得られることを示す。

No. 3 はワイヤの側電極 2 個の場合で肉盛ビードのビード厚さ a₂ を小さくするため溶接速度を上げ、そのために生じやすくなる止端部のアンダーカットを側電極で消しながら溶接した例である。

No. 4 および No. 5 は側電極として狭幅帯状電極 1 個を用いた場合の例で、主電極と側電極の距離 d₂ が 2.5~80mm であれば目的とする肉盛ビードが得られることを示す。

No. 6 は狭幅帯状電極の側電極 2 個の場合で能率を上げるために電流と速度を上げた主電極で生じる止端部のアンダーカットを側電極で消しながら溶接した例である。

No. 7 は側電極を主電極に近づけ過ぎてワンプール溶接になつたため肉盛ビードが a₁ ≥ a₂ とはならなかつた例で、No. 8 は逆に側電極を主電

極から遠ざけすぎたため、主電極で生じたスラグが固化し側電極の溶接を不可能にした例である。

また図9は主電極自身を補強しようとするすみ肉ビードから遠ざけた場合で、すみ肉ビードと肉盛ビードがうまく重ならず谷間を生じた例である。

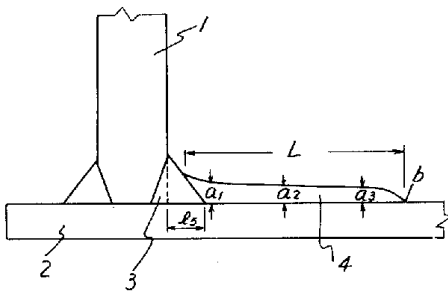
図7、図8、図9はそれぞれ比較例であるが、本発明の方法を用いることにより良好なビード形状が得られることが判る。

4. 図面の簡単な説明

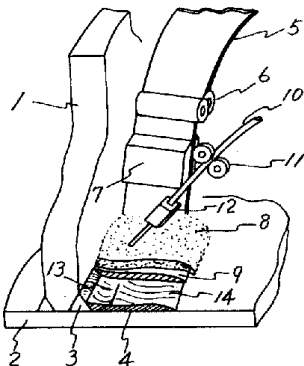
図1図はすみ肉肉盛溶接で得られるビード断面形状、図2図は側電極1個の場合の溶接中の概略図、図3図は側電極2個の場合の溶接中の概略図、図4図は電極の位置関係を示す平面図である。

- | | |
|-------------|---------------|
| 1 … 立板 | 2 … 下板 |
| 3 … すみ肉ビード | 4 … 肉盛ビード |
| 5 … 主電極 | 6 … 主電極の送給ローラ |
| 7 … 主電極のチップ | 8 … フラックス |

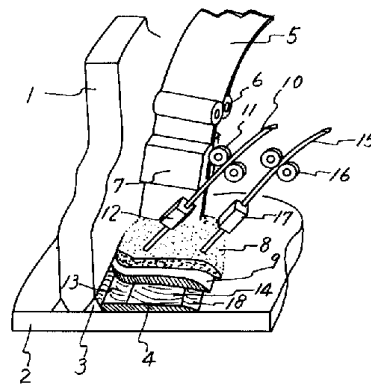
第1図



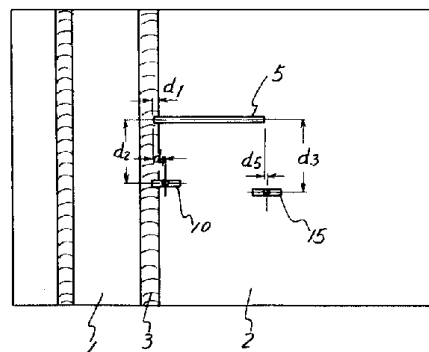
第2図



第3図



第4図



代理人 弁理士 茶野木立



DERWENT-ACC-NO: 1981-88358D**DERWENT-WEEK:** 198148*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Fillet build-up welding process
uses relatively wide band shaped
electrode followed by narrow band
or wire-shaped electrode

INVENTOR: NISHIMURA H; SATO H ; TOKURA M**PATENT-ASSIGNEE:** NIPPON STEEL CORP[YAWA]**PRIORITY-DATA:** 1980JP-035782 (March 22, 1980)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 56134067 A	October 20, 1981	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 56134067A	N/A	1980JP-035782	March 22, 1980

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B23K9/00 20060101

CIPS

B23K9/04 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 56134067 A**BASIC-ABSTRACT:**

In build-up welding (4) to reinforce fillet weld beads (3), a band-shaped main electrode (5) is positioned so that it is at right angles to the welding direction and its tip on the vertical plate (1) side is located over the fillet weld beads (3). A succeeding electrode (10) of wire or narrow band shape which proceeds together with the main electrode (5) at the same speed is positioned 25 to 80 mm behind the main electrode so that it remelts the overlapped parts of the fillet weld beads (3) and the beads (14) produced by the main electrode (5).

Another following electrode (15) may be provided at the end portion of the bead (14) to remelt the toe of weld. Good beads may be obtd.

TITLE-TERMS: FILLET BUILD UP WELD PROCESS
RELATIVELY WIDE BAND SHAPE ELECTRODE
FOLLOW NARROW WIRE

DERWENT-CLASS: M23 P55**CPI-CODES:** M23-D01A;